

⑫ 公開特許公報(A)

平3-112238

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月13日

H 04 L 12/56

7830-5K

H 04 L 11/20

1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 バケット交換における局間回線選択方式

⑯ 特 願 平1-249224

⑰ 出 願 平1(1989)9月27日

⑱ 発 明 者 山 崎 豊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 大 江 源 三 郎

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 山 中 淳 司

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑱ 発 明 者 青 山 良 一

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑲ 出 願 人 日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 香取 孝雄

外1名

明 細 書

1. 発明の名称

バケット交換における局間回線選択方式

2. 特許請求の範囲

1. 着局にて順序補正を行なうべき単位毎に割付けられた識別番号を用いて、回線選択テーブルより送信回線を選択するバケット交換における局間回線選択方式において、

該方式が適用されたバケット交換機は、前記回線選択テーブルを索引する迂回インデックスが記憶された迂回インデックス選択テーブルを有し、

受信バケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、

該受信バケットの識別番号を用いて前記迂回インデックス選択テーブルを索引し、該索引した番地に記憶されている前記迂回インデックスから前記回線選択テーブルを索引することにより前記受信バケットの迂回送信回線を選択することを特徴とするバケット交換における局間回線選択方式。

2. 着局にて順序補正を行なうべき単位毎に割付けられた識別番号を用いて、回線選択テーブルより送信回線を選択するバケット交換における局間回線選択方式において、

該方式が適用されたバケット交換機は、前記回線選択テーブルを索引する迂回インデックスが記憶された迂回インデックス選択テーブルと、該迂回インデックス選択テーブルの値を更新する迂回インデックスハントカウンタとを有し、

受信バケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、

該受信バケットの識別番号を用いて前記迂回インデックス選択テーブルを索引し、該索引した番地に記憶されている迂回インデックスから前記回線選択テーブルを索引することにより前記受信バケットの第1の迂回送信回線を選択し、

該選択した第1の迂回送信回線で前記受信バケットを送信できない場合には、前記迂回インデックスハントカウンタの値により前記回線選択テーブルを索引して第2の迂回送信回線を選択す

るとともに、前記受信パケットの識別番号に対応する前記迂回インデックス選択テーブルの番地に記憶されている迂回インデックスの値を、前記迂回インデックスハントカウンタの値にすることを特徴とするパケット交換における局間回線選択方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は局間回線選択方式、より具体的には複数の局間回線の中から送信回線を選択するパケット交換における局間回線選択方式に関する。

(従来の技術)

パケット交換網は、複数のパケット交換機により形成され、各交換機(局)間にはたとえば複数の局間回線がメッシュ状に設定されている。パケット交換網では、このように交換機間に複数の局間回線を設定することにより、網内で転送される伝送パケットのスループットを向上させるとともにその信頼性を確保している。

3

具体的には、回線からパケットを受信すると、その呼識別番号に対応する局間回線を回線選択表から選択する。このとき、選択した局間回線がたとえば障害などで使用できない場合には、その時の独立迂回カウンタと呼識別番号から算出した値により回線選択表から迂回送信回線を選択するとともに、独立迂回カウンタの値を変える。この独立迂回カウンタの値を変えることで、同一迂回送信回線が続けて選択されないため、迂回トラヒックが残りの各回線に巡回的に分配される。

(発明が解決しようとする課題)

周知のようにパケット交換網では、同一端末から受信した一連のパケットを、送信された順に着側端末に送る必要がある。しかしながら前述した従来技術では、初めに選択した局間回線が障害の場合、呼識別番号に関係なくパケットが異なる迂回送信回線により他局に送られる。このため、一連の情報として呼識別番号が同じ複数のパケットでも、パケット毎にその転送経路が異なり、着側

5

パケット交換網における各交換機では、受信パケットを他局に転送する局間回線が複数あるため、転送に際しその負荷が均等になるように考慮されている。従来、この種の方式では、たとえばリンク毎に割当てられた識別子を用いて回線選択表を索引し、それにより送信回線を選択することで各回線の負荷を均一にしていた。しかしながらこのような選択方式では、初めに選択した回線がたとえば障害などで使用できない場合、次に選択する回線が固定的に決まるため、迂回先の回線に負荷が集中するという欠点があった。

このような欠点を回避するため、たとえば特開昭61-245653には、初めに選択した回線が障害のときでも負荷が集中しないように、迂回トラヒックを残りの各回線に巡回的に分配する従来技術が記載されている。すなわちこの従来技術では、端末間のリンクに割当てられた呼識別番号と、この呼識別番号とは独立してその値が変化する独立迂回カウンタにより、回線選択表に示された局間回線の選択を行なっている。

4

端末を収容する着局に到達した時にはその時間順序の逆転が生じることがある。したがって従来技術をパケット交換網に適用した場合、着局での順序補正待ちによるパケット遅延および順序補正処理の増大に伴う処理負荷の増加を招くという問題があった。

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、迂回送信回線設定の際、迂回送信回線として設定可能な局間回線のそれぞれの負荷を均等に分配するとともに、識別番号が同じ一連のパケットを同一リンクにより伝送するパケット交換における局間回線選択方式を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上述の課題を解決するために、着局にて順序補正を行なうべき単位毎に割付けられた識別番号を用いて、回線選択テーブルより送信回線を選択するパケット交換における局間回線選択方式において、この方式が適用されたパケット交換機は、回線選択テーブルを索引する迂回インデックスが記憶された迂回インデックス選択テーブル

6

を有し、受信パケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、受信パケットの識別番号を用いて迂回インデックス選択テーブルを索引し、索引した番地に記憶されている迂回インデックスから回線選択テーブルを索引することにより受信パケットの迂回送信回線を選択する。

また本発明によれば、着局にて順序補正を行なうべき単位毎に割付けられた識別番号を用いて、回線選択テーブルより送信回線を選択するパケット交換における局間回線選択方式において、この方式が適用されたパケット交換機は、回線選択テーブルを索引する迂回インデックスが記憶された迂回インデックス選択テーブルと、迂回インデックス選択テーブルの値を更新する迂回インデックスハントカウンタとを有し、受信パケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、受信パケットの識別番号を用いて迂回インデックス選択テーブルを索引し、索引した番地に記憶されている迂回インデックスから回線選択テーブルを索引することにより受信パケットの第

7

パケットの識別番号を用いて迂回インデックス選択テーブルを索引する。そして、索引した番地に記憶されている迂回インデックスから回線選択テーブルを索引することにより受信パケットの第1の迂回送信回線を選択する。もし、選択した第1の迂回送信回線で受信パケットを送信できない場合には、迂回インデックスハントカウンタの値により回線選択テーブルを索引して第2の迂回送信回線を選択するとともに、受信パケットの識別番号に対応する前記迂回インデックス選択テーブルの番地に記憶されている迂回インデックスの値を、迂回インデックスハントカウンタの値にする。

なお、本発明における受信パケットの迂回送信回線の選択については論理式を用いて本発明と同等の効果を得る方式も考えられるが、本発明のように回線選択用のテーブルを用いることにより、送信回線の決定をより迅速に行なうとともに、交換機の処理負荷を軽減することができる。

9

1の迂回送信回線を選択し、選択した第1の迂回送信回線で受信パケットを送信できない場合には、迂回インデックスハントカウンタの値により回線選択テーブルを索引して第2の迂回送信回線を選択するとともに、受信パケットの識別番号に対応する前記迂回インデックス選択テーブルの番地に記憶されている迂回インデックスの値を、迂回インデックスハントカウンタの値にする。

(作用)

本発明によれば、受信パケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、受信パケットの識別番号を用いて迂回インデックス選択テーブルを索引し、索引した番地に記憶されている迂回インデックスから回線選択テーブルを索引することにより受信パケットの迂回送信回線を選択する。

また、本発明によれば、受信パケットを迂回経路により送信する迂回送信回線の選択の際、受信

8

(実施例)

次に添付図面を参照して本発明によるパケット交換における局間回線選択方式の実施例を詳細に説明する。

第1図を参照すると、本発明によるパケット交換における局間回線選択方式の一実施例の中継方式図が示されている。パケット端末T11、T12、T21、およびT22は、たとえばパケット交換網と直接通信可能なパケット形態端末(Packet Mode Terminal)などの通信端末である。パケット端末T11およびT12はパケット交換機P1に、またパケット端末T21およびT22はパケット交換機P2にそれぞれ収容されている。

パケット交換機P1およびP2は、本実施例ではこの間に複数の局間回線L1〜L3が設定されている。パケット交換機Pは、リンク毎に割付けられた識別番号CIDXを用いて、回線選択テーブルS0(第2図)から送信回線Lを選択するパケット交換機である。すなわち交換機Pは、受信パケットを他局に転送する第1選択回線を選ぶ際、識別番号CIDX

を用いて回線選択テーブルインデックスXを算出し、これにより回線選択テーブル50を索引する。

パケット交換機Pはまた、迂回インデックス選択テーブル60(第3図)を有する。迂回インデックス選択テーブル60は、そのアドレス毎に、迂回送信回線として第2選択回線を索引するときに用いられる迂回インデックスXRの値が記録されている選択テーブルである。パケット交換機Pは、たとえば障害などで第1選択回線によりパケットを転送できないとき、このパケットの識別番号CIDXの値で迂回選択テーブル60を索引する。

パケット交換機Pはさらに迂回インデックスハントカウンタYを有する。迂回カウンタYは、第3選択回線以降の迂回送信回線を選択するときに用いられるカウンタである。すなわちパケット交換機Pは、第3選択回線以降を選択するとき、この迂回カウンタYの値を迂回インデックスXRとして回線選択テーブル50より迂回送信回線Lを選択する。選択した迂回送信回線Lでパケットを転送

1 1

「1」のときにはアドレス1の論理番号k12が、「2」のときにはアドレス2の論理番号k13がそれぞれ索引され、これら論理番号に対応する局間回線L1~L3が送信回線としてそれぞれ選択される。なお本実施例では、局間回線数を3本としたため回線選択テーブル50は、「0」~「2」のアドレスが付与されているが、たとえば局間回線数がn本の場合には、たとえば回線選択テーブルにはn-1のアドレスが割り当てられ、局間回線L1~Lnに対応する論理番号k11~kinがアドレス毎に格納される。

迂回インデックス選択テーブルは、そのアドレス毎に迂回インデックスXRが格納されたテーブルであり、パケットの識別番号CIDXにより索引される。迂回インデックス選択テーブルは、局間回線数をNとすると、局間回線Lの負荷分散を行なうため、すくなくともたとえばN(N-1)程度のアドレス数が好ましい。したがって、本実施例のように局間回線数が3本の場合には、第3図に示すように迂回インデックス選択テーブル60の論理アドレ

1 3

できるとき、交換機Pは迂回インデックス選択テーブル60の該当する迂回インデックスXRの値を迂回インデックスハントカウンタYの値に更新する。

迂回インデックスハントカウンタYの値は、局間回線数をNとすると、選択される度に「0」~「N-1」の範囲の値をたとえば循環する。第5図には、局間回線数が3本のときの迂回インデックスハントカウンタYの動作例が示されている。

回線選択テーブルは、受信したパケットを転送する局間回線Lに対応する論理番号がアドレス毎に記録されているテーブルであり、たとえば局間回線数と同数のアドレスを有する。第2図には回線選択テーブルの一例として、パケット交換機P1における回線選択テーブル50が示されている。回線選択テーブル50は、同図に示すように局間回線L1~L3にそれぞれ対応する論理番号k11~k13がアドレス毎に記録されている。

すなわち、インデックスXまたはXRの値が「0」のときにはアドレス0の論理番号k11が、

1 2

スはアドレス0~5の値をとる。

なお本実施例では、パケット交換機P1およびP2は、3本の局間回線L1~L3で接続され、またそれぞれ2つのパケット通信端末を収容しているとした。しかし、これは本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明においてパケット交換機の数、通信端末の種類および局間回線数などは勿論これに限定されるものではない。

第4図には、回線より受信したパケットを他局に転送する本実施例における局間回線選択方式の動作フローが示されている。同図を用いて本実施例におけるパケット交換機Pの局間送信回線選択処理を説明する。パケット交換機Pは、回線を介し他局へ転送するパケットを受信すると(700)、このパケットの端末間のリンクに割り当てられた識別番号CIDXより、回線選択テーブル索引インデックスXを算出する(701)。インデックスXの算出式としては、たとえば同図に示すように識別番号CIDXのモジュロN($X = CIDX \text{ MOD } N$)などが用いられる。

1 4

パケット交換機Pは、回線選択テーブル50から処理701で算出したインデックスXの値のアドレス番地を索引し、これに記憶されている論理番号kに対応する局間回線Lを第1選択回線として決定する(702)。交換機Pは、送信回線Lを決定すると、受信したパケットをこの第1選択回線で他局に転送できるかどうか判断する(703)。転送できる場合には、この回線Lで受信パケットの転送処理を行なう(709,710)。また、たとえば回線障害などで転送できない場合には、回線選択テーブル50および迂回インデックス選択テーブル60を用いて第2選択回線以降を以下の手順で求める。

パケット交換機Pは、第1選択回線でパケットを転送できない場合、識別番号CIDXの値に対応する迂回インデックス選択テーブル60のアドレスを索引し、ここに格納された迂回インデックスXRを取り出す。そして、この迂回インデックスXRにより回線選択テーブル50を索引することで第2選択回線を求める。パケット交換機Pは、第2選択回

15

迂回ルートのあるときにも同一ルートにより送信先パケット端末に転送される。

また、第1選択回線を送信回線とした場合にもこの処理を行なうことにより、たとえば障害と見做されて迂回インデックス選択テーブル60から外された迂回インデックスXRの値が、障害復旧後に再び登録される。すなわち、たとえば局間回線L1(第1図)が障害復旧後、識別番号CIDXが「0」のパケットにより回線L1が選択されると、迂回インデックス選択テーブル60の論理番号0の内容が「0」に書き換えられる。

次に、第1図、第2図および第3図を用いて具体的に本実施例における動作を説明する。なお、同図において丸で囲まれた数字1〜6は、パケット端末T11からパケット端末T21に向けて送信された一連のパケットを示したものであり、その識別番号CIDXを「0」とする。また、四角で囲まれた数字1〜6は、パケット端末T12からパケット端末T22に向けて送信された一連のパケットであ

17

線決定後、この送信回線Lによりパケットが転送できるかどうかを判断する(706)。転送できる場合にはこの回線Lで受信パケットの転送処理を行ない(709,710)。また転送できない場合には第3選択回線以降の迂回送信回線を求める。

すなわち、迂回インデックスハントカウンタYの値を迂回インデックスXRとし(707)、迂回インデックスハントカウンタYを算出式 $(Y+1) \text{ MOD } N$ で更新する(708)。そして処理705に戻り、前述と同様に迂回インデックスXRで回線選択テーブル50を参照することにより送信回線Lを決定する。なお、パケットを送信回線Lにて転送する際、迂回インデックス選択テーブル60を更新する(709)。この処理により第3選択回線以降の迂回送信回線が選択された場合、迂回インデックス選択テーブル60は、そのパケットの識別番号CIDXに対応する論理アドレスに格納された迂回インデックスXRの内容が、迂回インデックスハントカウンタYの値に書き替わる。このため、識別番号CIDXが同じ値をとる一連のパケットは、

16

り、その識別番号CIDXを「3」とする。なお、このときの回線数Nは第1図に示すように3である。

パケット交換機Pは、識別番号CIDXが「0」の丸で囲まれた数字1のパケットをパケット端末T11より受信すると、これのモジュロ3を算出することによりインデックス $X=0$ を得る。インデックスXが「0」のため、第1選択回線は回線選択テーブル50より論理番号L1が索引され、これに対応する局間回線L1が選択される。このとき、たとえば同図に示すように回線L1が障害であれば、この識別番号0により迂回インデックス選択テーブル60が索引される。そして、識別番号0に対応するアドレス0に格納されている迂回インデックス0が索引される。

この迂回インデックス0により第2選択回線が選択されるが、この場合には先程の障害回線L1が再び選択されるため、迂回インデックスカウンタYが参照される。たとえばこのとき、第5図に示す迂回インデックスカウンタYが「1」であれ

—235—

18

ば、この値が迂回インデックスXRの値となる。したがって、回線選択テーブル50のアドレス1が索引され、論理番号k12に対応する送信回線L2が迂回送信回線として選択される。この回線L2で受信パケットを転送できる場合には、このパケットの識別番号0に対応する迂回インデックス選択テーブル60の論理アドレス0が第2図の点線100に示すように「1」に書き替えられる。そして、丸で囲まれた数字1のパケットは送信回線L2を介し交換機P2に転送される。

パケット交換機P1は、同様に、丸で囲まれた数字2～6のパケットを受信すると、その識別番号CIDXが「0」であるため、インデックスX=0を算出する。そして、これより回線選択テーブル50を索引するが、局間回線L1が選択されるため、識別番号0で迂回インデックス選択テーブル60を索引する。テーブル60の論理アドレス0に格納されている迂回インデックスXRはこのとき、前述したように「1」に更新されている。したがってこれら一連のパケットは、局間回線L2によりパケット

19

が選択される。

四角で囲まれた数字1のパケットがこの迂回送信回線L3により転送される場合には、迂回インデックス選択テーブル60の論理アドレス3が、第2図の点線110に示すように「0」から「2」に更新される。これにより、四角で囲まれた数字2～6のパケットは送信回線L3を介しパケット交換機P2に転送され、パケット通信端末T21に送られる。

なお、本実施例では識別番号CIDXを端末間に割当てられた識別番号としたが、ここで説明したリンクとは順序補正を行なうべき単位を意味するものであり、本発明を発着局間または各ノード間に適用することも勿論可能である。たとえばJSDN網のリンクTEI (Terminal Endpoint Identifier) 単位に識別番号を付与することによって本発明を適用することができる。

(発明の効果)

このように本発明によれば、複数設定された局間回線の中に障害となった回線が存在した場合

交換機P2に転送され、パケット端末T21に送られる。

パケット交換機P1はまた、丸で囲まれた数字1のパケットの直後、丸で囲まれ数字2のパケットを受信する前に、たとえば四角で囲まれた数字1のパケットを受信すると、その識別番号CIDXが「3」のため、回線選択テーブル索引インデックスX=0となり、第1選択回線として回線L1を選択する。しかしこのとき、回線L1でパケットを転送できないため、このパケットの識別番号3により迂回インデックス選択テーブル60が参照される。

迂回インデックス選択テーブル60の論理アドレス3には、このとき迂回インデックスXRとして「0」が格納されている。このインデックス0では回線L1が再度選択されるため、迂回インデックスハントカウンタYより迂回インデックスXRを抽出する。迂回インデックスハントカウンタYはこのとき「2」に更新されているため、これにより回線選択テーブル50を索引することで送信回線L3

20

に、残りの各回線の負荷を均等に分配し、かつリンク毎に同一回線を選択することが可能となる。このため、着局での順序待ち時間を短縮し、さらに順序補正処理の増大に伴う処理能力の低下を抑止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるパケット交換における局間回線選択方式の実施例を示す中継方式図。

第2図は、第1図の実施例における回線選択テーブルの例を示したテーブル構成図。

第3図は、第1図の実施例における迂回インデックス選択テーブルの一例およびその書き換えの例を示したテーブル構成図。

第4図は、本実施例における局間回線の選択動作例を示したフロー図。

第5図は、第1図の実施例における迂回インデックスハントカウンタの動作例を示す動作説明図である。

主要部分の符号の説明

21

—236—

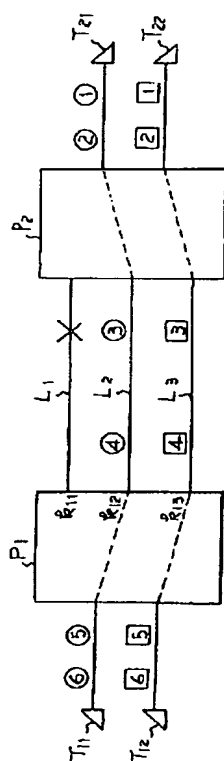
22

50. 回線選択テーブル
 50. 迂回インデックス選択
 テーブル
 L1~L3. 局間回線
 P1, P2. パケット交換機
 T11, T12, T21, T22. パケット端末

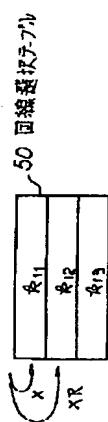
特許出願人 沖電気工業株式会社
 日本電信電話株式会社

代理人 香取 孝雄
 丸山 隆夫

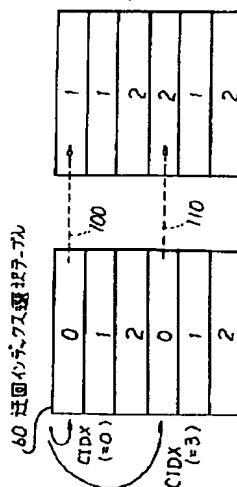
23



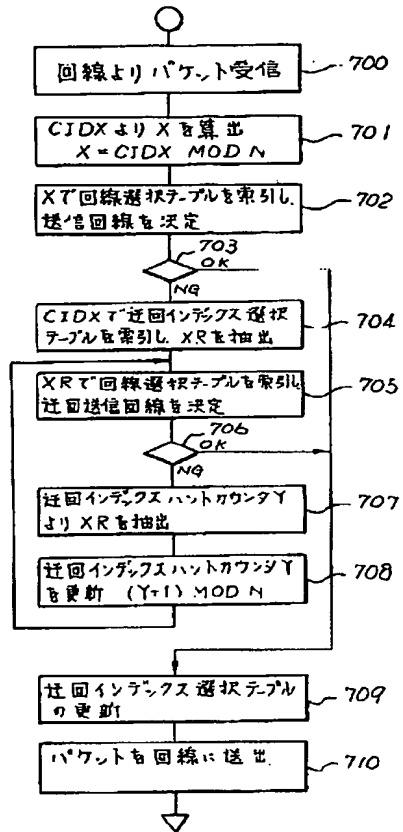
パケット交換における局間回線選択方式の実施例
 第1図



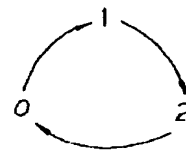
50回線選択テーブル
 本実施例における回線選択テーブル
 第2図



60迂回インデックス選択テーブル
 本実施例における迂回インデックス選択テーブル
 第3図



本実施例における局間回線の選択
第4図



迂回インデックスハットカウンタの動作
第5図